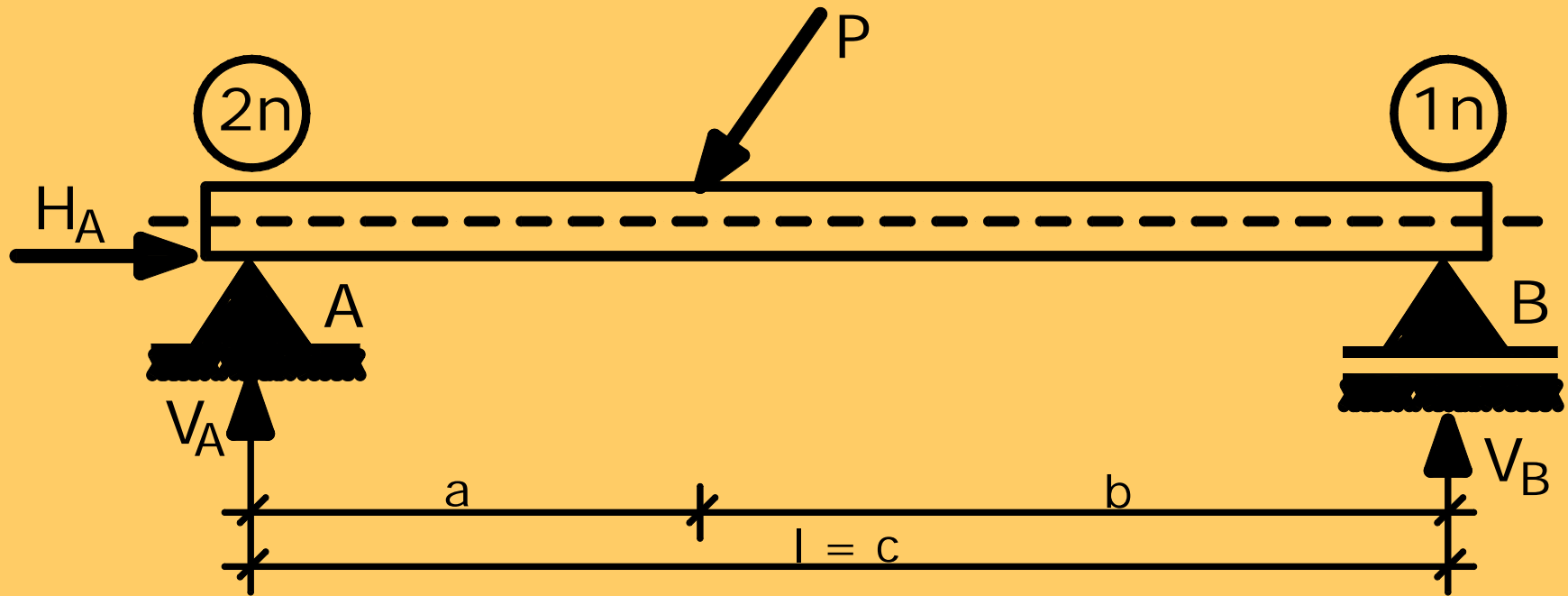




BALOK SEDERHANA DAN BALOK SENDI BANYAK



BALOK SEDERHANA (simple Supported Beam)




A = Perletakan sendi (Hinge Support)

B = Perletakan roll (Ratter Support)



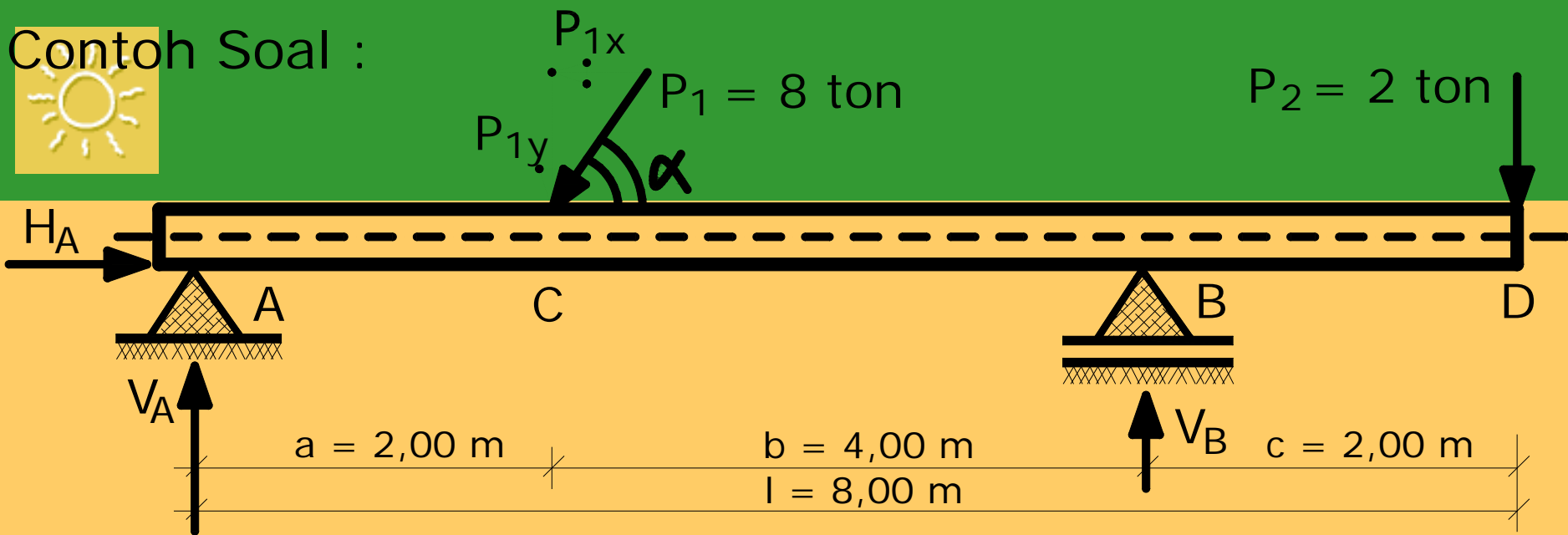
- = Konstruksi balok sederhana seperti di atas terdapat : $2n + 1n = 3n$ (tiga komponen) yang belum diketahui.
- = Untuk menyelesaikan perhitungan dari konstruksi balok di atas diperlukan tiga persamaan.
- = Dengan ketiga persamaan tersebut dapat diperoleh dari persamaan kesetimbangan (Equations Of Static Equilibrium).
- = Rumusan dari persamaan kesetimbangan itu adalah :

Pers. dasar



1. $\sum F_x = 0$ (sigma gaya - gaya horisontal)
2. $\sum F_y = 0$ (sigma gaya - gaya vertikal)
3. $\sum M_x = 0$ (sigma momen pada suatu titik)

Contoh Soal :



$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$P_{1x} = P_1 \cos \alpha = 4,80 \text{ t}$$

$$P_{1y} = P_1 \sin \alpha = 6,40 \text{ t}$$

$$\ast \sum M_A = 0 \quad (\sum M_X = 0)$$

$$V_B \cdot 6 - P_{1y} \cdot 2 - P_2 \cdot 8 = 0$$

$$6V_B - 12,80 - 16 = 0 \rightarrow V_B^{(+)} = 4,80 \text{ t} \quad (\uparrow)$$

$$\ast \sum V = 0 \quad (\sum F_y = 0)$$

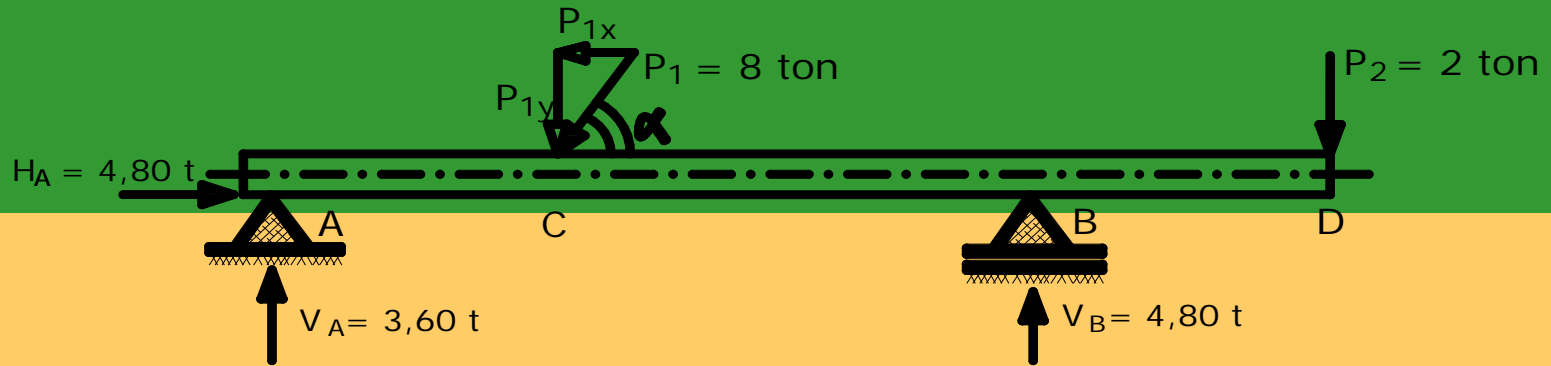
$$V_A + V_B - P_{1y} - P_2 = 0$$

$$V_A + 4,80 - 6,40 = 0 \rightarrow V_A^{(+)} = 3,60 \text{ t} \quad (\uparrow)$$

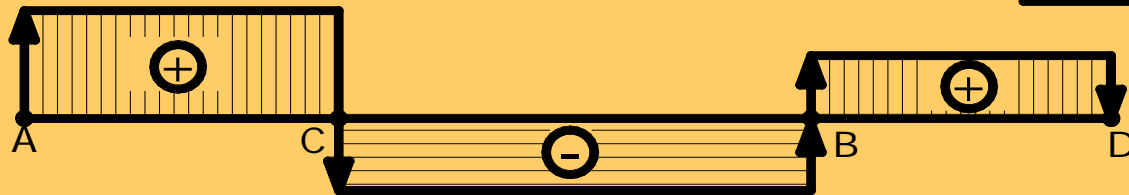
$$\ast \sum H = 0 \quad (\sum F_x = 0)$$

$$H_A - P_{1x} = 0$$

$$H_A - 4,80 = 0 \rightarrow H_A^{(+)} = 4,80 \text{ t} \quad (\rightarrow)$$



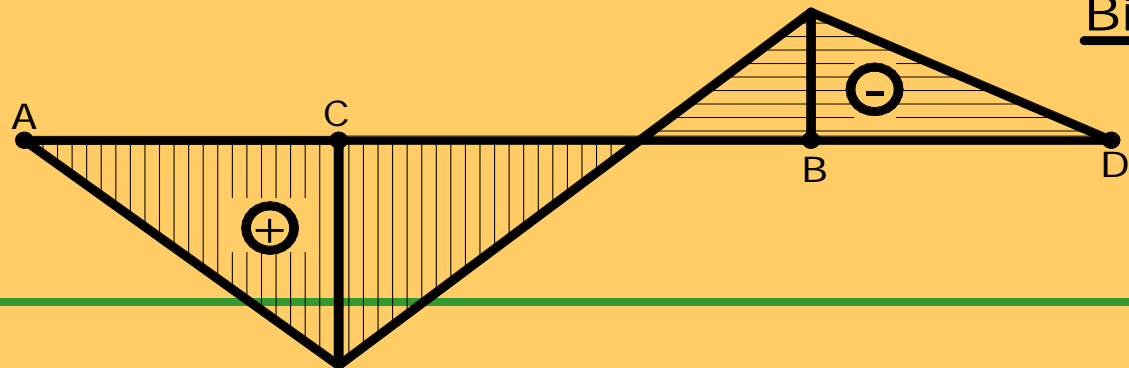
Bidang Dx, Lx



Bidang Nx



Bidang Mx



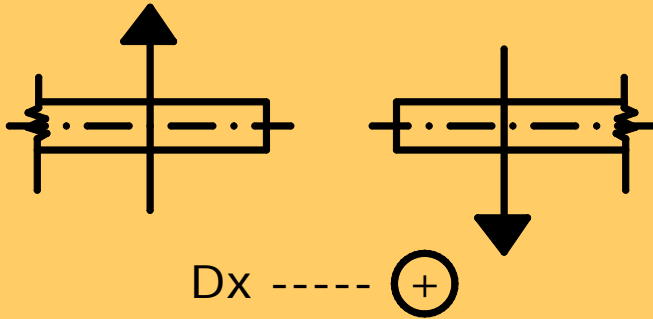


- = Untuk penyelesaian struktur statis tertentu (ST) harus dapat dipergunakan ketiga persamaan dasar tersebut.
- = Muatan atau beban luar dan reaksi perletakan disebut Gaya Luar.
- = Supaya terjadi kesetimbangan dalam struktur itu maka di dalam balok terjadi gaya-gaya di dalam balok yang disebut Gaya Dalam.
- = Gaya-gaya luar pada balok / batang dapat dibedakan menjadi :
 1. Gaya Lintang / geser (D_x, L_x) ----- Bila gaya tegak lurus sumbu batang / balok .
 2. Gaya Normal (N_x) ----- Bila gaya searah / sejajar sumbu batang / balok.
 3. Momen, dibedakan menjadi :
 - a. Momen Lentur / Bending / Lendut (M_x), adalah momen yang dapat menyebabkan deformasi (berubah bentuk) berupa lenturan atau lendutan (Bending).
 - b. Momen Puntir / torsi (T_x), adalah jika momen atau gaya yang bekerja dapat menyebabkan benda atau batang tersebut berputar terhadap sepanjang sumbu (poros) memanjangnya.

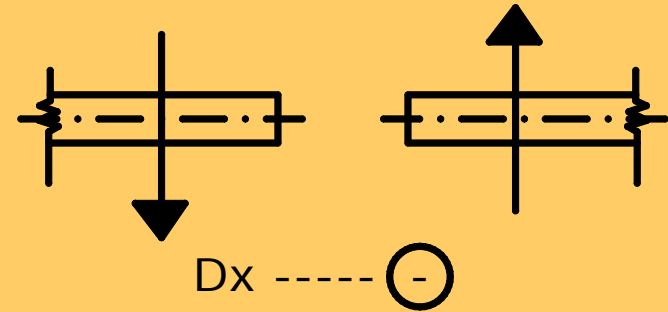


Bidang gaya lintang / geser (D_x , L_x) :

1.



2.



Bidang gaya normal (N_x) :

1.



N_x ---- \ominus (tekan)

2.

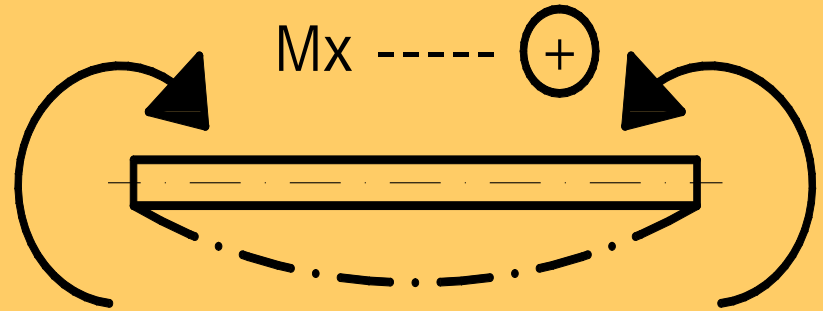
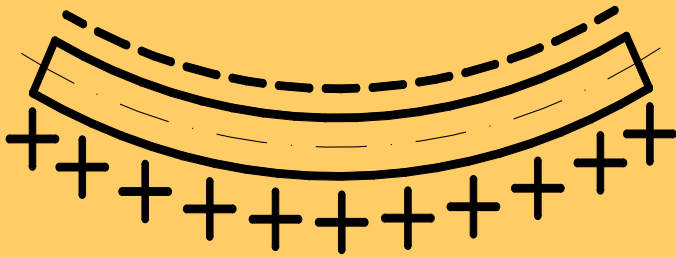


N_x ---- \oplus (tarik)

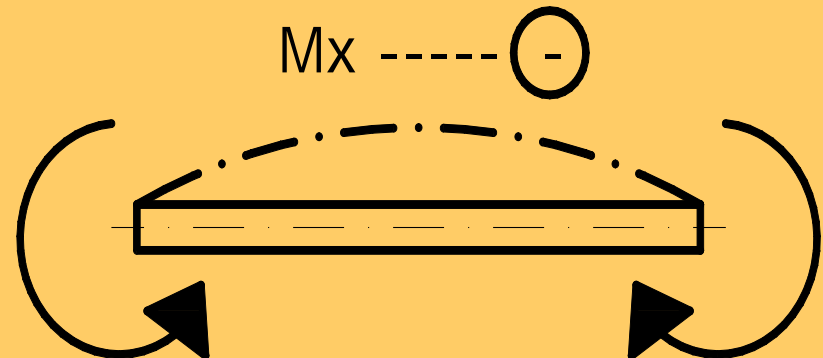
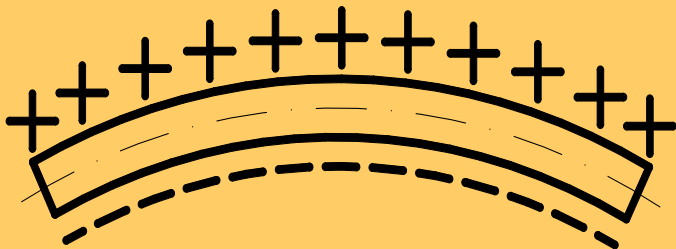


Bidang momen lentur / bending (M_x) :

1.

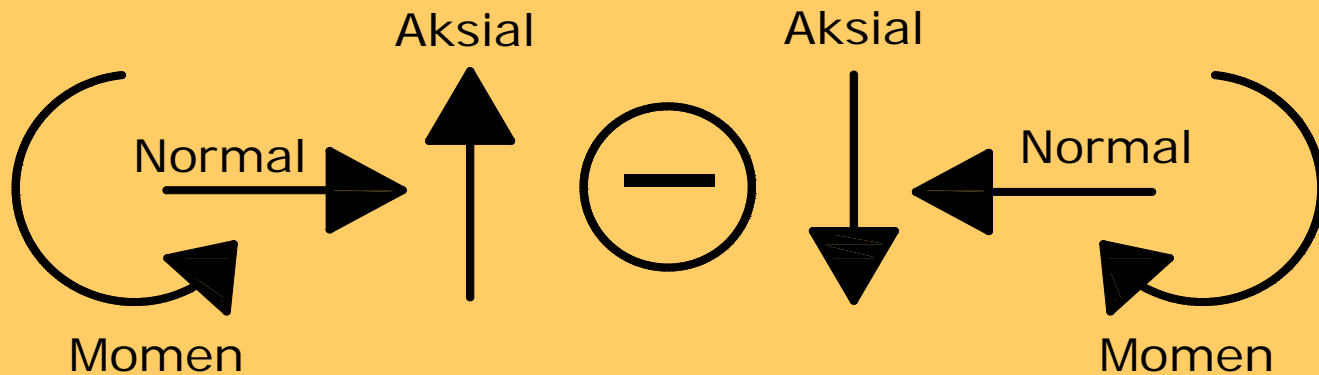
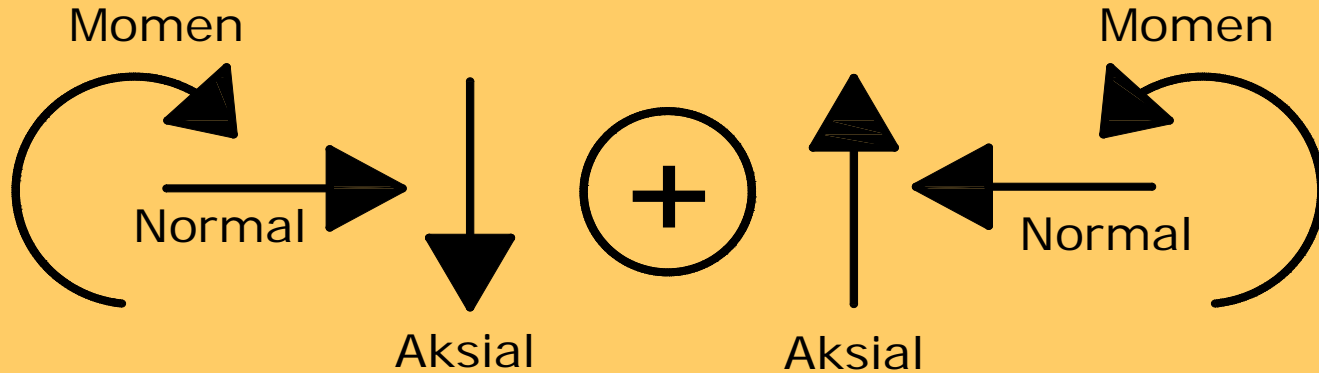


2.



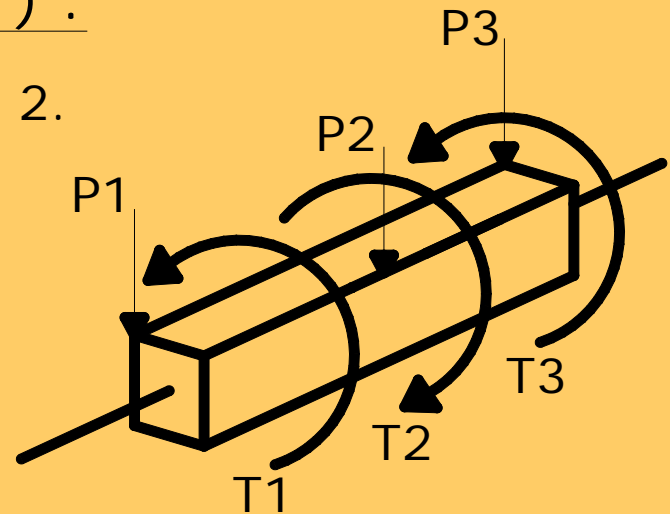
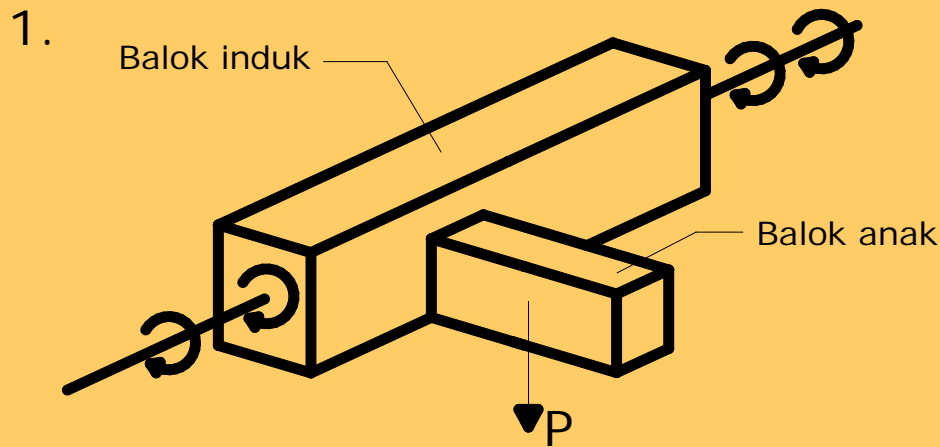


Perjanjian Tanda





Bidang momen puntir / torsi (T_x) :

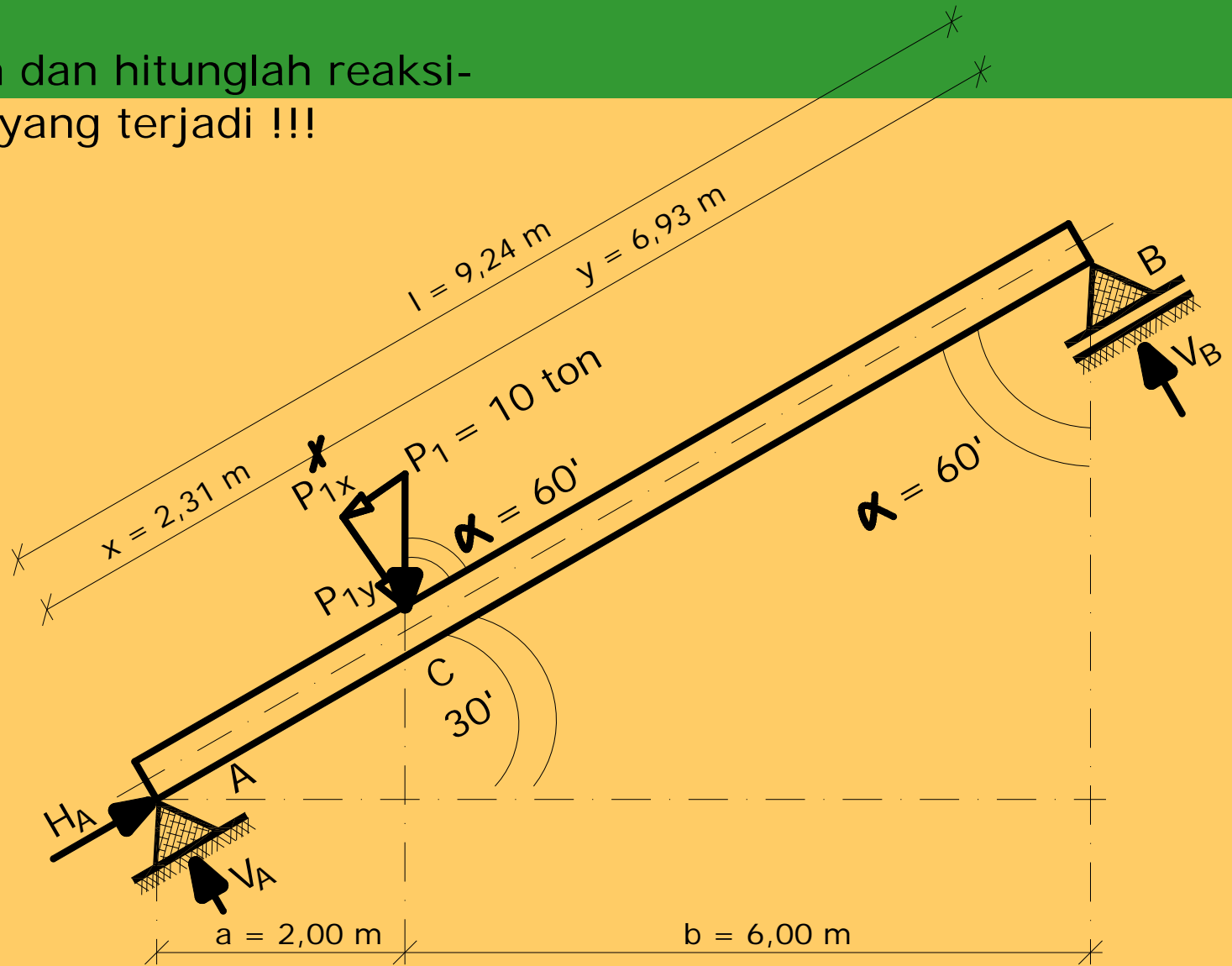


1 = Puntiran diakibatkan oleh gaya P .

2 = Puntiran saling berlawanan diakibatkan oleh gaya-gaya yang terjadi di titik tangkap yang berbeda ; $T1$ karena $P1$, $T2$ karena $P2$, dan $T3$ karena $P3$.



Carilah dan hitunglah reaksi-
reaksi yang terjadi !!!





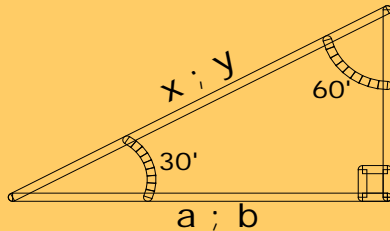
Penyelesaian :

Sumbu balok // bidang perletakan

$$x = \frac{a}{\sin 60'} = \frac{2}{0,866} = 2,31 \text{ m}$$

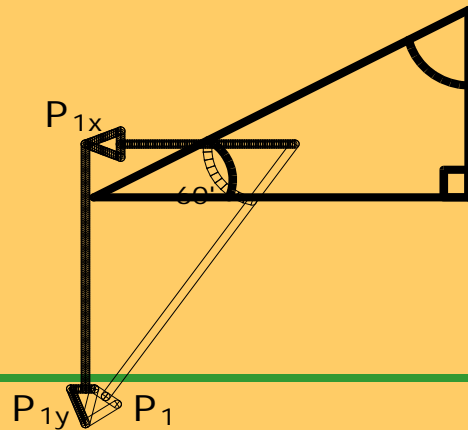
$$y = \frac{b}{\sin 60'} = \frac{6}{0,866} = 6,93 \text{ m}$$

$$l = x + y = 2,31 + 6,93 = 9,24 \text{ m}$$



$$\begin{aligned} P_{1y} &= P_1 \sin 60' \\ P_{1y} &= 10 \cdot 0,866 \\ &= 8,66 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{1x} &= P_1 \cos 60' \\ P_{1x} &= 10 \cdot 0,5 \\ &= 5 \text{ ton} \end{aligned}$$



$$\sum M_A = 0 \quad (\sum M_x = 0)$$

$$V_B \cdot l - P_{1y} \cdot x = 0$$

$$9,24 V_B - 8,66 \cdot 2,31 = 0$$

$$9,24 V_B = 8,66 \cdot 2,31$$

$$9,24 V_B = 20$$

$$V_B = 20 : 9,24$$

$$= 2,16 \text{ ton } (\uparrow)$$

\sum

$$\sum V = 0 \quad (\sum F_y = 0)$$

$$V_A + V_B - P_{1y} = 0$$

$$V_A + 2,16 - 8,66 = 0$$

$$V_A + 2,16 = 8,66$$

$$V_A = 8,66 - 2,16$$

$$V_A = 6,5 \text{ ton } (\uparrow)$$

\sum

$$\sum H = 0 \quad (\sum F_x = 0)$$

$$H_A - P_{1x} = 0$$

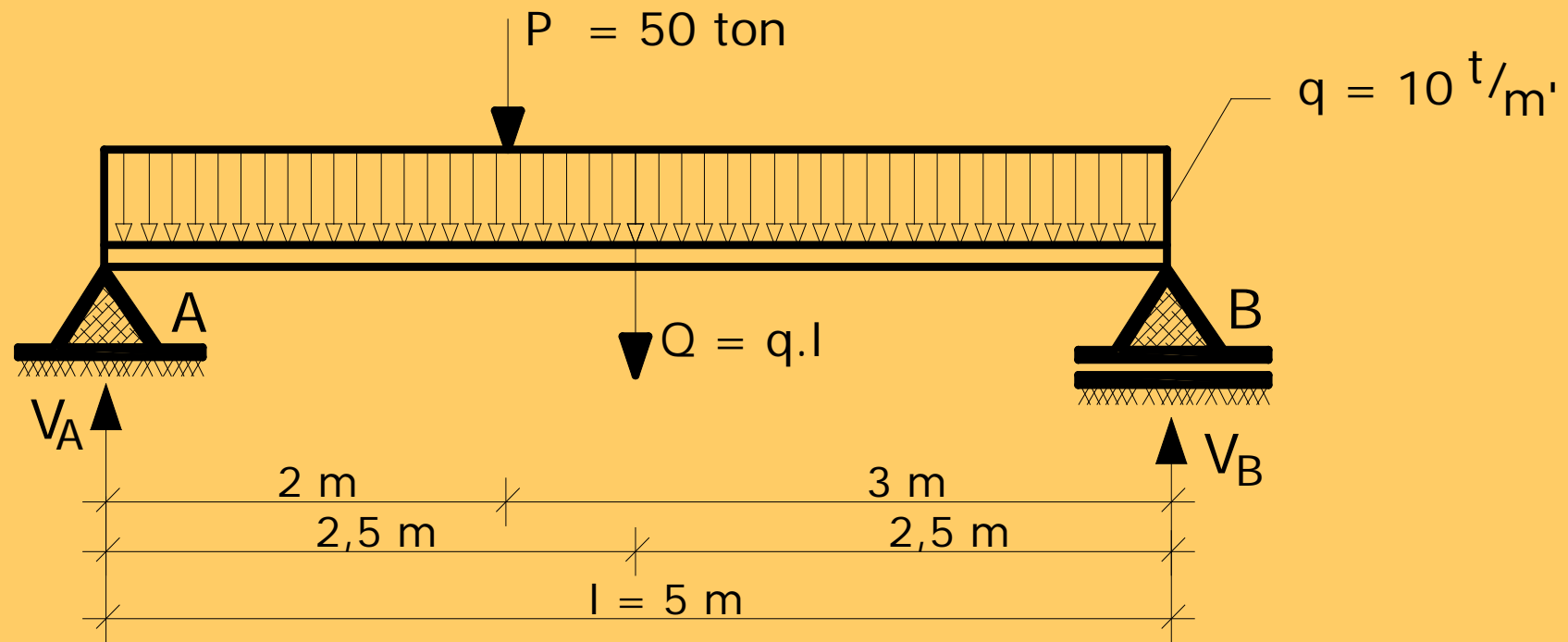
$$H_A - 5 = 0$$

$$H_A = 5 \text{ ton } (\rightarrow)$$





Balok dengan muatan merata



Carilah dan hitunglah reaksi-reaksi yang terjadi !!!



Penyelesaian :

$$Q = q.l = 10 \times 5 = 50 \text{ ton}$$

$$* \sum V = 0 \quad (\sum F_y = 0)$$

$$V_A + V_B - P - Q = 0$$

$$V_A + V_B = P + Q$$

$$V_A + V_B = 50 + 50 = 100 \text{ ton}$$

$$* \sum M_A = 0 \quad (\sum M_x = 0)$$

$$- V_B \cdot 5 + P \cdot 2 + Q \cdot 2,5 = 0$$

$$-5V_B + 50 \cdot 2 + 50 \cdot 2,5 = 0$$

$$-5V_B + 50 \cdot 2 + 50 \cdot 2,5 = 0$$

$$5V_B = 100 + 125$$

$$5V_B = 225$$

$$V_B = 225 : 5 = 45 \text{ ton } (\uparrow)$$

$$V_A + V_B = 100 \text{ ton}$$

$$V_A + 45 = 100 \text{ ton}$$

$$V_A = 100 - 45 = 55 \text{ ton } (\uparrow)$$

* jadi reaksi-reaksi yang terjadi adalah :

$$V_A = 55 \text{ ton } (\uparrow)$$

$$V_B = 45 \text{ ton } (\uparrow)$$



CATATAN :

= Konstruksi balok dengan muatan merata tersebut di atas termasuk struktur statis tentu, karena dalam penyelesaiannya dapat diselesaikan dengan tiga persamaan dasar statis tentu.

$$\begin{array}{l} \text{Pers. dasar} \\ \text{Statis tentu} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 1. \sum F_x = 0 \text{ (sigma gaya - gaya horisontal)} \\ 2. \sum F_y = 0 \text{ (sigma gaya - gaya vertikal)} \\ 3. \sum M_x = 0 \text{ (sigma momen pada suatu titik)} \end{array} \right.$$

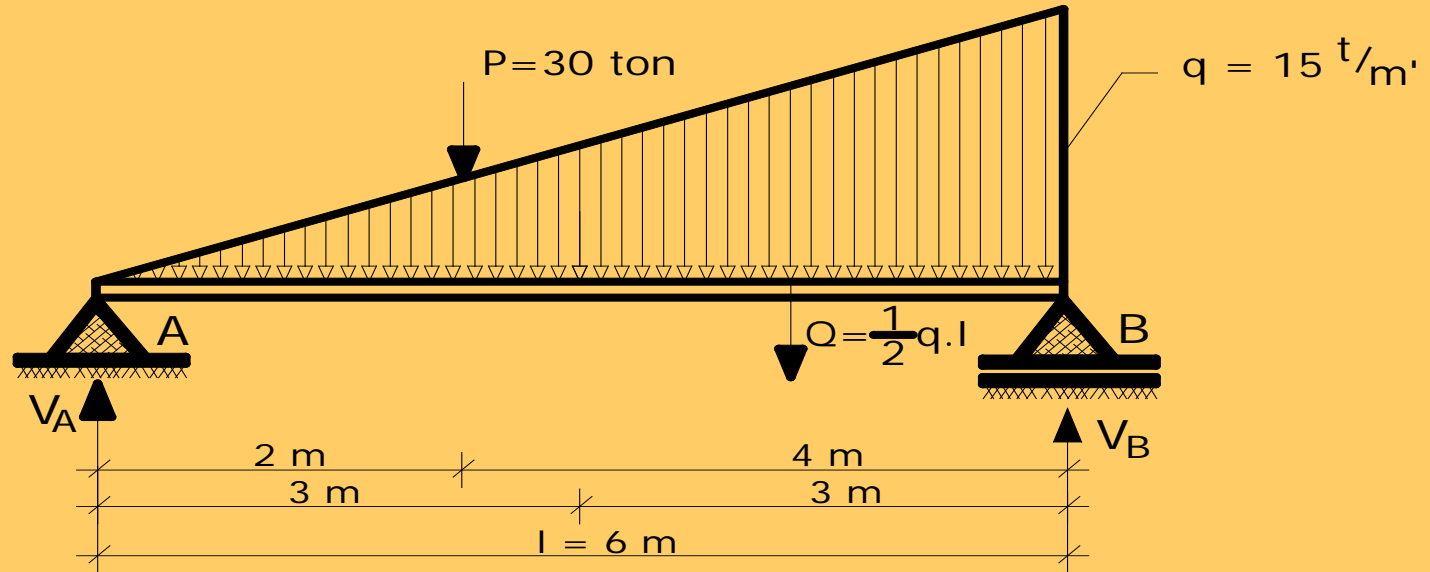
= Struktur statis tentu adalah struktur yang dalam kesetimbangannya dapat diselesaikan dengan tiga persamaan dasar di atas.

= Setimbang maksudnya adalah.....

JUMLAH GAYA AKSI = JUMLAH GAYA REAKSI.



Balok dengan muatan merata segitiga



Carilah dan hitunglah reaksi-reaksi yang terjadi !!!

Penyelesaian :

$$Q = \frac{1}{2} q \cdot l = \frac{1}{2} \times 15 \times 6 = 45 \text{ ton}$$

$$\text{Titik berat segitiga} = \frac{1}{3} \times 6 = 2 \text{ m}$$



$$\sum V = 0 \quad (\sum F_y = 0)$$

$$V_A + V_B - P - Q = 0$$

$$V_A + V_B = P + Q$$

$$V_A + V_B = 30 + 45 = 75 \text{ ton}$$

$$\sum M_A = 0 \quad (\sum M_X = 0)$$

$$-V_B \cdot 6 + P \cdot 2 + Q \cdot 4 = 0$$

$$-6V_B + 30 \cdot 2 + 45 \cdot 4 = 0$$

$$-6V_B + 30 \cdot 2 + 45 \cdot 4 = 0$$

$$6V_B = 60 + 180$$

$$6V_B = 240$$

$$V_B = 240 : 6 = 40 \text{ ton} \quad (\uparrow)$$

$$V_A + V_B = 75 \text{ ton}$$

$$V_A + 40 = 75 \text{ ton}$$

$$V_A = 75 - 40 = 35 \text{ ton} \quad (\uparrow)$$

jadi reaksi-reaksi yang terjadi adalah :

$$V_A = 35 \text{ ton} \quad (\uparrow)$$

$$V_B = 40 \text{ ton} \quad (\uparrow)$$

CATATAN :

- = Konstruksi balok dengan muatan merata, bentuk muatannya dapat berupa bermacam-macam bentuk muatan yang bervariasi, seperti ; trapesium, jajaran genjang, bahkan bentuk tidak beraturan sekalipun.
- = Konstruksi balok muatan merata segitiga dapat pula diselesaikan dengan persamaan dasar statis tentu.

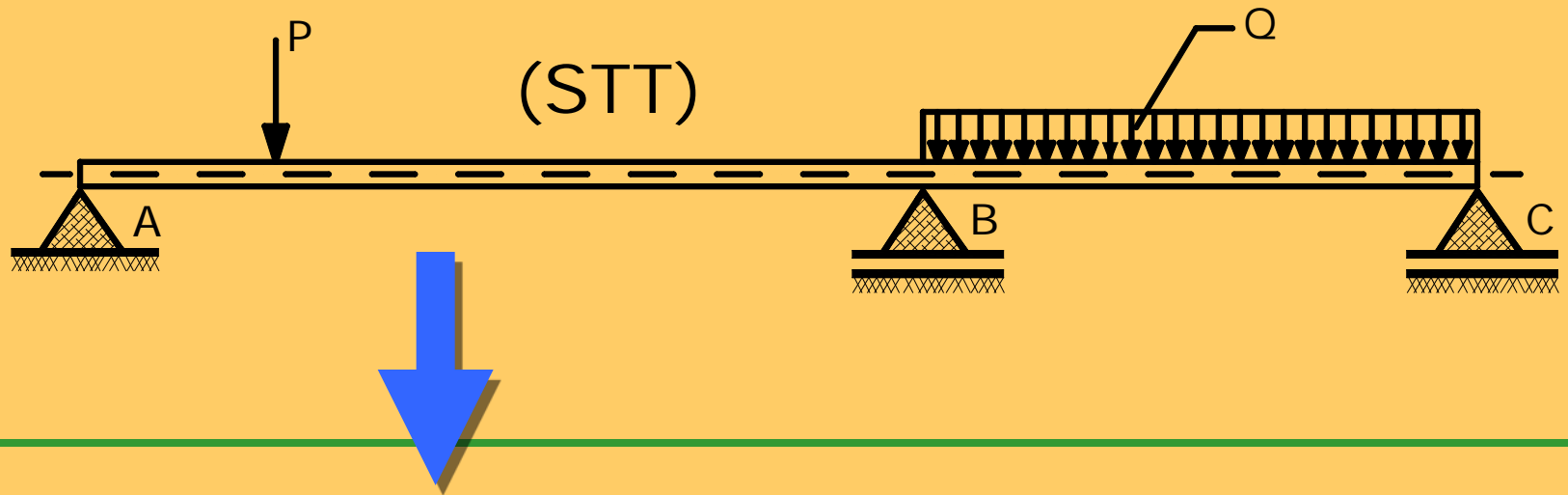
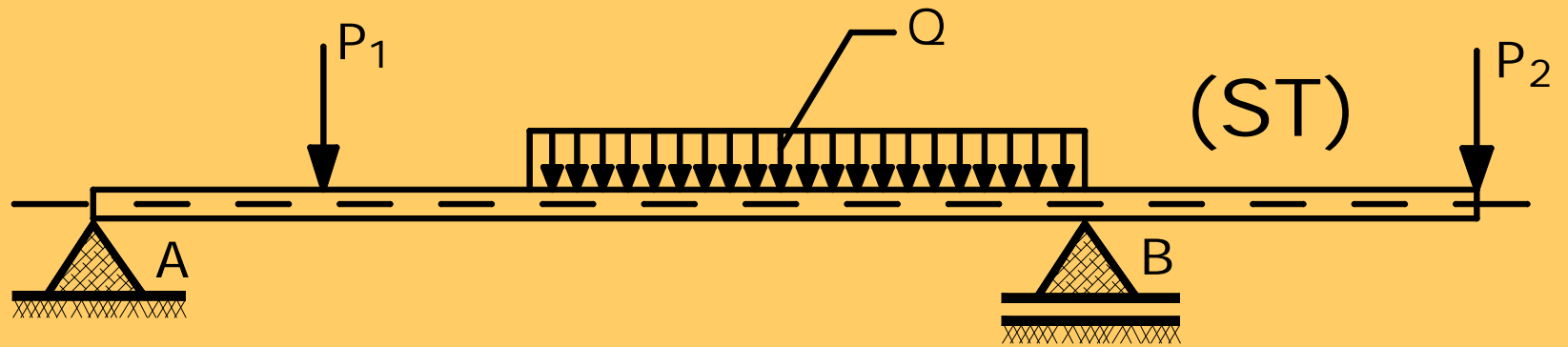


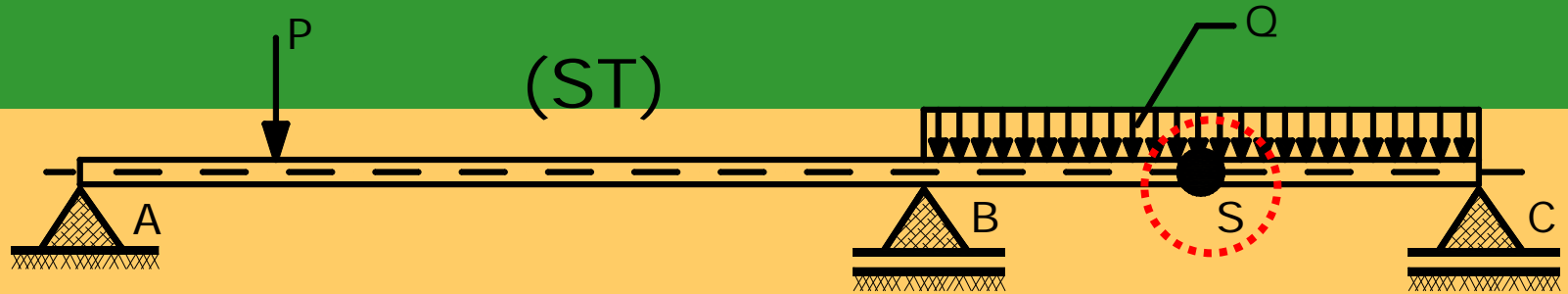
BALOK SENDI BANYAK (gerber beam)

Dalam praktek banyak kita jumpai balok yang ditumpu oleh tiga perletakan atau lebih. Konstruksi tersebut tidak dapat diselesaikan dengan statika saja, tetapi harus dipelajari perubahan bentuk atau penurunannya, hal demikian disebut *Struktur Statis Tak Tentu*

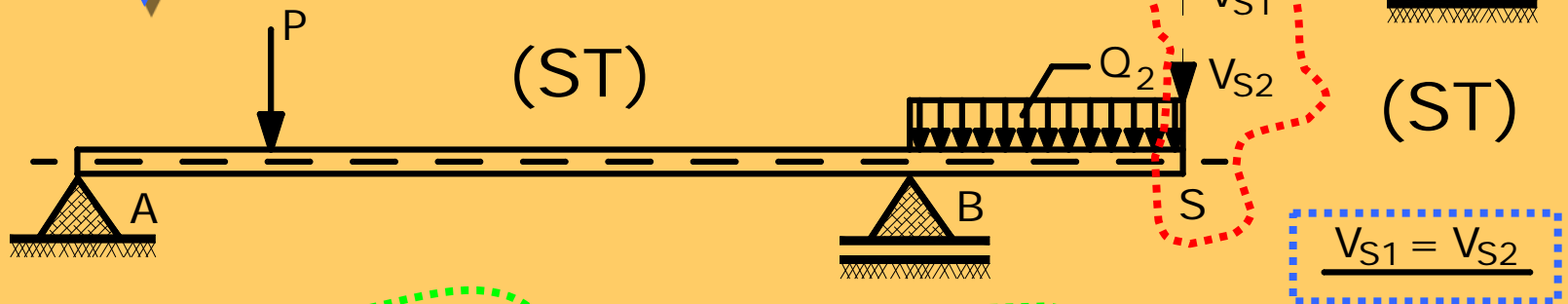


- Untuk menghindari hal tersebut, balok dibagi-bagi menjadi beberapa bagian dengan memberikan perletakan sendi pada bagian penghubung tersebut, disebut *Konstruksi Balok Bersendi Banyak (Gerber)*
 - Konstruksi ini banyak kita jumpai pada struktur rangka batang, rangka kaku bangunan tinggi, jembatan-jembatan, dan lain-lain.
-

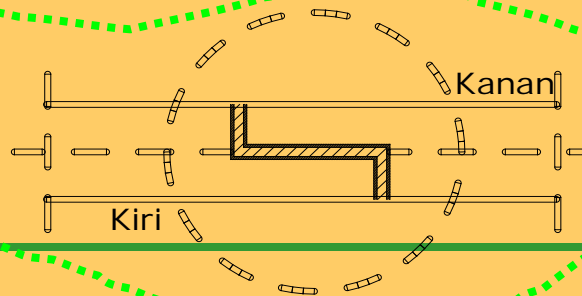




S = Perletakan sendi



Detail Sendi S :





Jembatan Tol Cipularang (Cikampek-Purwakarta-Padalarang)





Jembatan Tol Cipularang (Cikampek-Purwakarta-Padalarang)





Jembatan Tol Cipularang (Cikampek-Purwakarta-Padalarang)





Jembatan Tol Cipularang (Cikampek-Purwakarta-Padalarang)



**KM 97 DIKENAL
ZONA
TENGGORAK**

Hantu berkerudung sering muncul Tol Cipularang

FOTO:DADAN



Sumber : dunia maya, 2015



Hikmah

*“Dan demikianlah Kami jadikan bagi tiap-tiap nabi itu musuh, yaitu syaitan-syaitan (dari jenis) manusia dan (dan jenis) jin, sebahagian mereka membisikkan kepada sebahagian yang lain perkataan-perkataan yang indah-indah untuk menipu (manusia). Jikalau Tuhanmu menghendaki, niscaya mereka tidak mengerjakannya, maka tinggalkanlah mereka dan apa yang mereka ada-adakan.
“(QS. Al An'aam: 112)*

*“Dan (ingatlah) ketika Kami berfirman kepada para malaikat:
"Sujudlah kamu kepada Adam, maka sujudlah mereka kecuali Iblis. Dia adalah dari golongan jin, maka ia mendurhakai perintah Tuhannya. Patutkah kamu mengambil dia dan turunan-turunannya sebagai pemimpin selain daripada-Ku, sedang mereka adalah musuhmu? Amat buruklah iblis itu sebagai pengganti (dari Allah) bagi orang-orang yang zalim.” (QS. Al Kahfi :50)*



Dan bahwasanya ada beberapa orang laki-laki di antara manusia meminta perlindungan kepada beberapa laki-laki di antara jin, maka jin-jin itu menambah bagi mereka dosa dan kesalahan. (QS. Al Jin:6)

“Dan aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdikan kepada-Ku.” (QS. Adz Dzaariyaat:56)

Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan. (QS. Ar Rahman : 33)



Kecelakaan Maut Tol Cipularang





Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA)





model Risha PUSKIM





model Risha PUSKIM





model Risha PUSKIM

Panel partisi Risha dapat memanfaatkan potensi lokal



Komponen Risha dapat dimanfaatkan untuk pagar



Interior pandangan pada salah satu sudut Risha

Pandangan interior ke luar, dengan sentuhan minimalis Risha tetap elegan





Tamat.....

.....Makasih

